

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl. 2:

F 03 D 3/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 27 32 192 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 32 192

21

Aktenzeichen:

P 27 32 192.2

22

Anmeldetag:

16. 7. 77

23

Offenlegungstag:

25. 1. 79

31

Unionspriorität:

22 23 31

—

54

Bezeichnung:

Windkraftwerk

71

Anmelder:

Eisenwerke Kaiserslautern Göppner GmbH, 6750 Kaiserslautern

72

Erfinder:

Gillois, Jean, 7550 Rastatt

DE 27 32 192 A 1

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. C. STOEPEL · DIPL.-ING. W. GOLLWITZER · DIPL.-ING. F.W. MÖLL

674 LANDAU/PFALZ · AM SCHÜTZENHOF

TEL. 063 61/2000, 2035 · TELEX 453 333

POSTSCHECK: 67 LUDWIGSHAFEN 57563-674 · BANK: DEUTSCHE BANK 674 LANDAU-PFALZ

2732192

15. Juli 1977

S

Eisenwerke Kaiserslautern Göppner GmbH, Kaiserslautern/Pfalz

" W i n d k r a f t w e r k "

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Windkraftwerk, dadurch gekennzeichnet, dass in einem in die jeweilige Windströmung ausrichtbaren, auf seinen beiden Stirnseiten (7 und 9) offenen Windfangkasten (4) rechteckigen Querschnittes ein von seiner offenen Stirnseite (7) zur gegenüberliegenden Stirnseite (9) schräg nach oben führendes, sich über die gesamte Breite des Windfangkastens (4) erstreckende Leitfläche (5) vorgesehen ist, die mit der oberen Wandung (10) des Windfangkastens (4) eine schlitzartige Abflussöffnung (8) für die Luftströmung bildet, die ober-schlächtig auf ein im Bereich der Stirnseite (9) des Windfangkastens (4) in diesem angeordnetes Schaufelrad (6) mit waagerechter und quer zur Windrichtung liegender Drehachse geführt ist, wobei dem Schau-

809884/0456

felrad (6) entsprechende Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Windkraft in eine andere Energieform, vorzugsweise elektrische Generatoren (13) nachgeschaltet sind.

2.) Windkraftwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Windfangkasten (4) um eine senkrechte Achse schwenkbar ist, und so gelagert ist, dass sein Schwerpunkt, in der Strömungsrichtung des Windes gesehen, hinter der Schwenkachse liegt.

3.) Windkraftwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Lagerung und Verschwenkung des Windfangkastens (4) ein Kugeldrehkranz (2) vorgesehen ist.

4.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Windfangkasten (4) im Bereich seiner Stirnseite (9) auf seiner oberen Wandung (10) mit seitlichen sich senkrecht erstreckenden Leitblechen (11) und einer von der oberen Wandung (10) des Windfangkastens (4) schräg nach oben hinten geführten weiteren Leitfläche (12) ausgestattet ist.

5.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in den Seitenwandungen und/oder der oberen Wandung (10) des Windfangkastens (4) Klappen (10, 18) vorgesehen sind, deren Öffnungswinkel abhängig von der Windgeschwindigkeit steuerbar ist.

6.) Windkraftwerk nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der Klappen (14, 18) Anströmflächen (16) vorgesehen sind.

7.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung sämtlicher von der Windstärke abhängigen Kraftwerksteile ein Anemometer (22) vorgesehen ist.

8.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die in der oberen Wandung (10) des Windfangkastens (4) vorgesehene Klappe (18) in ihrer Grösse und Form dem das Schaufelrad (6) überschlächtig beaufschlagenden Schlitz (8) angepasst ist.

9.) Windkraftwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Klappe (18) mit einer durch das Schaufelrad (6) auszulösenden Steuerung ausgerüstet ist.

10.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerung des Kugeldrehkranzes (2) durch das Anemometer vorgesehen ist.

11.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Generatoren unterschiedlicher Leistungsstufen vorgesehen sind.

12.) Windkraftwerk nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Schaufelrad (6) und Generator bzw. Generatoren von dem an sich vorhandenen Anemometer gesteuerte Drehzahlregelungsmittel vorgesehen sind.

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. C. STOEPEL · DIPL.-ING. W. GOLLWITZER · DIPL.-ING. F.W. MÖLL

674 LANDAU/PFALZ · AM SCHÜTZENHOF

TEL. 063 41/20 00, 60 25 · TELEX 453 233

2732192

POSTSCHECK: 67 LUDWIGSHAFEN 27562-676 · BANK: DEUTSCHE BANK 674 LANDAU-PFALZ

- 4 -

15. Juli 1977

S

Eisenwerke Kaiserslautern Göppner GmbH, Kaiserslautern/Pfalz

" W i n d k r a f t w e r k "

Die Erfindung betrifft ein Windkraftwerk zur Umsetzung der in Luftströmungen enthaltenen Energien in andere der Nutzung besser zuführbaren Energieformen. Bekannte derartige Windkraftwerke wie z.B. die altbekannten Windmühlen, weisen propellerartige Einrichtungen zur Umwandlung der Windkraft in eine Drehbewegung auf. Bei diesen Windmühlen, wie auch bei moderneren derartigen Windkraftwerken mit Propellern liegt die Drehachse der die Windkraft umwandelnden Einrichtungen in der Windrichtung. Bei einer anderen bekannten Ausbildungsform von Windkraftwerken, den sogenannten Windrotoren, liegt deren Drehachse in der Senkrechten.

809884/0456

Bei der Nutzung anderer Medien, wie z. B. in Wasserkraftwerken, sind zur Umwandlung der Kraft in eine Drehbewegung neben Propellern, z. B. in der Kaplanturbine, seit langem Wasserräder bekannt, bei welchen die Drehachse quer zur Strömungsrichtung des Wassers liegt und die entweder von unten - unterschlächtig - oder von oben - overschlächtig - vom fliessenden Wasser beaufschlagt werden können.

Schliesslich ist es bekannt, in etwa das Prinzip dieser Wasserräder zur Erzeugung eines Luftstromes durch eine entsprechende ausgebildete Walze zu verwenden.

Es ist jedoch nicht bekannt, dieses der Nutzung des Wassers bei den genannten Wasserrädern zugrundeliegende Prinzip mit quer zur Strömungsrichtung liegender Drehachse zur Nutzung von Windkraft anzuwenden. Dem stand und steht die Auffassung der Fachwelt entgegen, dass bei einer derartigen Ausbildung einer Einrichtung zur Umwandlung von Windkraft in eine Drehbewegung kein brauchbarer Wirkungsgrad erzielt werden könne.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Mittel und Wege zu finden, wie dieses Prinzip auch bei der Nutzung der Windkraft mit brauchbarem und gutem Wirkungsgrad eingesetzt werden kann. Es lassen sich nämlich dergestalt gegenüber den üblichen Windkraftwerken mit Drehachse in Windrichtung oder in der Senkrechten eine Reihe von nachstehend noch im einzelnen erläuterten Vorteilen erzielen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch ein Windkraftwerk

mit einem in die jeweilige Windströmung ausrichtbaren, auf seinen beiden Stirnseiten offenen Windfangkasten rechteckigen Querschnittes, in welchem von dessen in Windrichtung weisender Stirnseite von unten schräg nach oben zur gegenüberliegenden Stirnseite führend, eine sich über die gesamte Breite des Windfangkastens erstreckende Leitfläche vorgesehen ist, das mit der oberen Aussenwandung des Windfangkastens eine schlitzartige Abflussöffnung für die Luftströmung bildet, die oberflächlich auf ein im Bereich der der Windrichtung entgegengesetzten Stirnöffnung des Windfangkastens angeordnetes Schaufelrad mit quer zur Windrichtung liegender Drehachse geführt ist, wobei dem Schaufelrad entsprechende Mittel zur Umwandlung der aufgenommenen Windkraft in eine andere Energieform, vorzugsweise elektrische Generatoren, nachgeschaltet sind.

Durch den erfindungsgemässen Windfangkasten und den in diesem angeordneten Leitblech wird die gesamte auf die offene Stirnfläche des Windfangkastens wirkende Windströmung zur oberflächigen Beaufschlagung des Schaufelrades zum oberen Bereich des Windfangkastens hin verdichtet. Diese Anordnung ist vor allem deshalb vorteilhaft, weil fast ausnahmslos mit zunehmender Höhe die Windströmung ebenfalls zunimmt. Selbstverständlich sind die "Schaufeln" des Schaufelrades nach aerodynamischen Gesichtspunkten ausgebildet, so dass gegenüber der theoretisch nutzbaren Windkraft nur sehr geringe Wirkungsgradverluste auftreten können.

Der Windfangkasten ist zweckmässigerweise um eine vertikale Achse schwenkbar und so gelagert, dass der Schwerpunkt des

Windfangkastens mit den gesamten in und an diesem vorgesehenen Einrichtungen in der Strömungsrichtung des Windes gesehen hinter der Drechachse liegt.

Die Lagerung des Windfangkastens erfolgt vorteilhafterweise mittels eines Kugeldrehkranzes.

Durch die vorgeschlagene Verlegung des Schwerpunktes aus der senkrechten Drehachse nach hinten, bezogen auf die Windströmungsrichtung, wird die Einstellung des Windfangkastens in den Wind durch die Windströmung unterstützt.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, den Windfangkasten im Bereich seiner bezogen auf die Windrichtung hinteren Stirnseite mit seitlichen Leitblechen und einer quer zur Windrichtung liegenden, von der oberen Wandung des Windfangkastens schräg nach oben geführten weiteren hinteren Leitfläche auszustatten. Die seitlich angeordneten sich senkrecht erstreckenden Leitbleche entsprechen im wesentlichen denen, wie sie auch bei anderen Windkraftwerken vorgesehen sind. Durch das sich von der Windkastenoberseite schräg nach oben hinten erstreckende Leitblech wird an der Abströmseite des Windfangkastens in deren oberen Bereich ein Sog gebildet, der den Durchfluss der Windströmung durch den Windfangkasten und über das Schaufelrad begünstigt und unterstützt.

Das Windkraftwerk mit seinen verschiedenen Einrichtungen ist für eine bestimmte angenommene maximale Windkraft ausgelegt. Sollten durch besondere atmosphärische Verhältnisse grössere Windstärken auftreten, muss der Strömungsdurchgang durch den Wind-

fangkasten auf die vorgesehene Maximalauslegung begrenzt werden können. Für diesen Zweck sind in den Seitenwandungen und/oder der oberen Wandung des Windfangkastens Klappen vorgesehen, deren Öffnungswinkel steuerbar ist. Die Steuerung kann durch ein Anemometer und/oder durch Anströmflächen unter Zwischenschaltung einer Feder-Gewichts-Steuerung erfolgen.

Bei konstanten Windgeschwindigkeiten über der vorgesehenen Maximalauslegung kann die Steuerung der Klappen durch das Anemometer erfolgen. Treten nur vorübergehend starke Böen auf, erfolgt die Steuerung vorteilhafterweise über die vorgesehene Anströmfläche .

Vorzugsweise kann die in der oberen Wandung des Windfangkastens vorgesehene Klappe in ihrer Grösse dem das Schaufelrad ober-schlächtig beaufschlagenden Schlitz angepasst werden.

Durch entsprechende Steuerung dieser Klappe kann, z. B. bei Reparaturen im Schaufelrad, der Schlitz vollständig geschlossen und die gesamte in den Windfangkasten gelangende Windströmung vor dem Schaufelrad ohne Beaufschlagung desselben nach aussen geleitet werden.

Diese Klappe kann zusätzlich mit einer durch das Schaufelrad auszulösenden Steuerung versehen sein. Es ist z. B. denkbar, dass das Schaufelrad einmal blockiert, dann soll die Klappe geschlossen werden, um eine weitere Beaufschlagung des Schaufelrades durch den Wind auszuschliessen.

Es ist auch möglich, eine Steuerung des Kugeldrehkranzes über das Anemometer vorzusehen, um so abhängig von der Windge-

schwindigkeit den Windfangkasten mehr oder weniger aus der Windrichtung schwenken zu können.

Vorteilhafterweise sind mehrere Generatoren unterschiedlicher Leistungsstufen vorgesehen. Der kleinste wird dann bei leichterem Wind die vom Schaufelrad umgesetzte Energie abnehmen und umwandeln. Bei stärker werdendem Wind schalten sich abhängig vom erzeugten Drehmoment weitere Generatoren zu. Zur Umwandlung der wechselnden Umdrehungsgeschwindigkeiten des Schaufelrades in eine für den bzw. die Generatoren erforderliche konstante Umdrehungsgeschwindigkeit sind entsprechende Drehzahlregelungsmittel vorgesehen. Diese werden vorzugsweise von dem vorgesehenen Anemometer gesteuert.

Weitere Merkmale der Erfindung und Einzelheiten der durch dieselbe erzielten Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer in der beigefügten Zeichnung rein schematisch und beispielsweise wiedergegebenen Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Windkraftwerkes im Längsschnitt wiedergegeben. Auf einem Sockel 1 ist, über einen Drehkranz 2, der mit einem Antrieb 3 versehen ist, ein Windfangkasten 4 angeordnet. Der Windfangkasten kann dergestalt immer in Windrichtung gedreht werden, die mit den Pfeilen I angedeutet ist. Gegebenenfalls erfolgt die Ausrichtung des Windfangkastens in Windrichtung über eine auf den Wind ansprechende Steuervorrichtung für den Antrieb 3. Im Windfangkasten 4 sind ein Leitblech 5 und ein Schaufelrad 6 angeordnet. Das Leitblech 5

verläuft von der der Windrichtung zugewandten Stirnseite 7 des Windfangkastens 4 in den Windfangkasten hinein von unten nach oben und bildet so einen Schlitz 8, über welchen das nach aerodynamischen Grundsätzen ausgebildete Schaufelrad 6 in seinem oberen Bereich, also überschlächtig, beaufschlagt wird. Der Strömungsquerschnitt im Windfangkasten 4 ist rechteckig.

An der der Windrichtung abgewandten Stirnseite 9 des Windfangkastens 4 sind auf seiner oberen Wandung 10 Seitenleitbleche 11 angeordnet, zwischen welchen eine schräg von vorn nach hinten in Windrichtung gesehen ansteigende Leitfläche 12 angeordnet ist. Durch die seitlichen Leitbleche 11 wird die Ausrichtung des Windfangkastens 4 in Windrichtung unterstützt. Durch die ansteigende Leitfläche 12 bildet sich im Bereich hinter der Stirnfläche 9 des Windfangkastens 4 ein Sog, der die Strömung durch den Windfangkasten und über das Schaufelrad 6 unterstützt.

Zur Umwandlung der vom Schaufelrad 6 aufgenommenen Energie in eine andere Energieform dienen vorzugsweise elektrische Generatoren 13. Diese sind ebenfalls im Bereich der Stirnseite 9 des Windfangkastens 4 angeordnet, um eine günstige Verlagerung des Schwerpunktes der gesamten Anordnung, bezogen auf die Windrichtung, hinter die durch den Drehkranz 2 fixierte senkrechte Schwenkachse zu erreichen. Dabei sind eine Mehrzahl von grösseren und kleineren Generatoren vorgesehen, die je nach Windstärke zu oder abgeschaltet werden können.

Um schnell schwankende Windstärken, z.B. bei Böen, nicht oder

zumindest nicht voll auf das Schaufelrad 6 durchschlagen zu lassen, sind in den Seitenwandungen des Windfangkastens 4 Klappen 14 vorgesehen, die sich, abhängig von der Windstärke gesteuert, mehr oder weniger weit nach hinten um eine senkrechte Schwenkachse 15 öffnen.

Die Steuerung kann durch ein Anemometer oder auch durch Anströmflächen 16 geschehen. Klappen stehen unter der Rückstellkraft einer Feder 17.

Zusätzlich zu diesen Klappen 14 oder auch ohne diese Klappen 14 ist in der oberen Wandung 10 des Windfangkastens eine Klappe 18 vorgesehen, die um eine waagerechte Achse 19 nach unten in das Windfangkasteninnere klappbar ist. In ihrer gestrichelt dargestellten unteren Lage schliesst sie den Schlitz 8 zwischen Leitblech 5 und oberer Windfangkastenwandung 10 ab und erlaubt gleichzeitig den Windaustritt durch die hierbei in der Wandung 10 geschaffenen Öffnung.

Die Betätigung der Klappe 18 kann mittels einer aus einem hydraulischen Zylinder 20 und einer Rückstellfeder 21 bestehenden Anordnung geschehen, wobei die Steuerung des Zylinders z.B. über ein Anemometer erfolgen kann. Ein solches Anemometer 22, das verschiedene Steuerungsaufgaben in Abhängigkeit von der jeweiligen Windstärke übernehmen kann, ist beispielsweise im Bereich der Stirnseite 7 des Windfangkastens 4 angeordnet. Dieses kann selbstverständlich auch anstelle der Anströmfläche 16 zur Steuerung der Klappen 14, schliesslich auch zur Steuerung der Zu- und Abschaltung der Generatoren 13 hinzugezogen werden.

Es sei noch bemerkt, dass die in der schematischen Zeichnung oberhalb der oberen Wandung des Windfangkastens 4 dargestellten Bauteile selbstverständlich seitlich dieser oberen Wandung 10 angeordnet sind, um nicht die Strömungsverhältnisse vor den Leitflächen 11 und 12 zu stören.

